





1r Saló del Biogàs i Tractament de Purins

VIC. Recinte Firal El Sucre | 18-20 Octubre, 2018 | www.vicfires.cat

Organitza:


Ajuntament de Vic
Organisme Autònom de
Fires i Mercats (OFIM)


**Generalitat
de Catalunya**


**Agència de
Residus de
Catalunya**


**Consell Comarcal
d'Osona**


AEBIG
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE BIOGÁS


CWP
CATALAN WATER PARTNERSHIP


**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH**


Beta BIODIVERSITAT, ECOLOGIA
I TECNOLOGIA AMBIENTAL I ALIMENTÀRIA
UVIC UNIVERSITAT DE VIC
UNIVERSITAT CENTRAL DE CATALUNYA

Col·labora:




PESA



DESENVOLUPAMENT I OPERACIÓ D'UNA PLANTA PILOT DE BIOGÀS.

ORIGINA
solucions energètiques

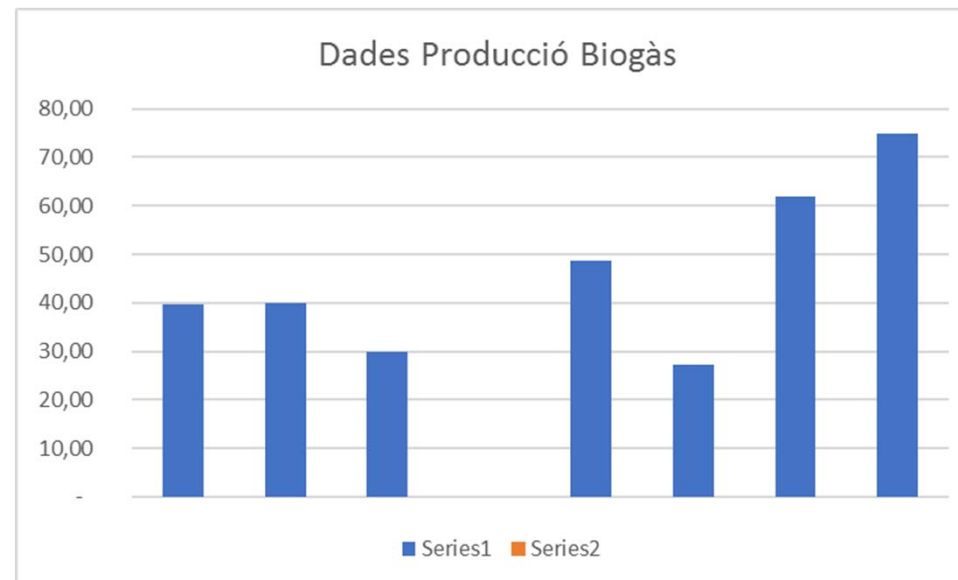


O.- LA PROBLEMÀTICA.

Disposar de dades fiables que ens permetin dissenyar i implementar una planta metanogènica amb la mínima inversió que doni els màxims beneficis econòmics i ambientals.

39,63	GENCAT
40,00	FAO
30,00	SUSTAINGAS
22-40	UA LA SELVA
48,80	PERÚ
27,20	QUADERN 1 ICAEN
62,00	CAL PARRA
75,00	VALLS-GOL

Dades disponibles
producció de biogàs



1.- QUÈ VOLEM, QUÈ NECESSITEM?

Analizadores de
redes eléctricas





1r Saló del
Biogàs
i Tractament
de Purins



No sólo mida...



Gestione

Registre en diferentes tramos horarios el coste real de sus procesos de fabricación además de registrar las emisiones de kgCO_2 de su instalación.

Analice

Cuantifique

Registre el coste de la energía eléctrica que su instalación ha consumido en total, además de las horas de funcionamiento de cada línea, proceso o actividad.

...y mucho más

2.- OBJECTIUS/CAPACITATS DE LA PLANTA PILOT.

- La **determinació de la producció òptima de biogàs** a partir de les combinacions de les matèries primeres concretes disponibles en la zona i comparar-ho amb els valors teòrics. **OPCIÓ BASE + TRACTAMENT DEL GAS.**
- El **dimensionament d'una planta real** ajustada a les disponibilitats reals de residu, i que prioritzi la producció de gas diària o la reducció de la DQO, o la sanització del residu, en funció de les necessitats reals de l'usuari. **OPCIÓ BASE + TRACTAMENT DEL GAS + DIGESTOR 2ª ETAPA.**
- La **simulació del funcionament d'una planta de biometanització**, considerant diverses mescles de substrats d'entrada i la variació dels factors que intervenen en el procés, amb la finalitat de la seva optimització. Es volen determinar les millors mescles d'alimentació i les millors condicions operacionals per a una màxima producció energètica (en quantitat i qualitat del biogàs).
- **Pràctica i familiarització de les tasques d'operació** de una planta i dels resultats obtinguts a les persones que hauran d'operar la futura planta.
- **Formació acadèmica.** La planta ha de poder servir com a eina de pràctiques en formació acadèmica.
- És també un **projecte demostratiu**, que ajudi a introduir la tecnologia en la societat.

3.- PRODUCTES DE LA DIGESTIÓ ANAERÒBICA.

Biogàs.

És un combustible que sorgeix a partir d'una digestió anaeròbia de la biomassa. El resultat és una barreja constituïda per **metà (CH₄)** en una proporció que oscil·la entre un 50% i un 70% en volum, i **diòxid de carboni (CO₂)**, contenint petites proporcions d'altres gasos com hidrogen (H₂), nitrogen (N₂), oxigen (O₂) i **sulfur d'hidrogen (H₂S)**.

Digestat.

El digestat són les restes sòlides del material original d'entrada als digestors que els microbis no poden utilitzar. També consta de les restes mineralitzades dels bacteris morts provinents dels digestors. El digestat pot presentar-se en tres formes: fibrosa, aquosa, o una combinació a base de fangs de les dues fraccions fibrosa i aquosa.

Aigua Residual.

La sortida final dels sistemes de digestió anaeròbia és l'aigua, que s'origina tant des del contingut d'humitat dels residus originals que volen ser tractats, com aigua produïda durant les reaccions microbianes en els sistemes de digestió.

L'aigua residual que surt de la planta de digestió anaeròbia normalment té nivells elevats de demanda bioquímica d'oxigen (DBO) i de demanda química d'oxigen (DQO). Aquestes mesures de la reactivitat de l'efluent indiquen una capacitat contaminant.

4.- *DISSENY DEL PILOT. PARÀMETRES.*

Dades d'operació.

Per tal de poder dissenyar un sistema complet de biometanització, cal poder determinar una sèrie de dades d'operació per a la planta, que determinaran el volum del digestor en base a substrat disponible.

Aquests paràmetres han de ser:

- el **temps òptim de retenció (volumètric)**, que ens determinarà el volum del digestor (no serà el mateix 10 dies de retenció vs 30 dies, que necessitaran un volum tres vegades superior, amb la conseqüent diferència d'inversió),
- el **sistema de barreja** (continu, batch o mínim),
- la **T** del procés.
- I el **Cabal de gas** produït.

4.- *DISSENY DEL PILOT. PARÀMETRES.*

Dades Ambientals.

Cal conèixer els següents paràmetres ambientals per tal de poder valorar l'evolució del procés de digestió anaeròbica. Tots aquests paràmetres tenen uns rangs ben estudiats i definits pels diferents autors estudiats (tot i que les coincidències no són absolutes).

- El **pH** decau quan els bacteris hidrolitzables es degraden massa ràpid en comparació amb la velocitat amb què els microorganismes poden aprofitar aquests àcids per a la formació de metà.
- **REDOX**: Les substàncies reductores són capaces de tornar més negatiu el potencial redox, elevant el seu valor, i reduint l'oxigen i augmentant el nombre d'electrons. El potencial Redox, és un indicador de l'oxidació o potencial de reducció de matèria. El procés de digestió anaeròbic, ocorre únicament en medis aquosos amb un potencial redox que se situa en un rang de -330 mV a -550 mV.

4.- *DISSENY DEL PILOT. PARÀMETRES.*

- **Conductivitat Elèctrica** La conductividad eléctrica (CE) es una medida de la capacidad de una muestra para conducir la corriente eléctrica, que es transportada por los iones en solución, por eso la conductividad crece en la solución a medida que crece la concentración de iones (Metcalf & Eddy, 2002). Es un parámetro que suele utilizarse para medir indirectamente la concentración de los sólidos totales disueltos (STD).

Dades Biogàs.

Cal mesurar el **volum total produït per unitat de temps, el % de metà, el % de sulfhídric**, i **recomanem** també mesurar la HR.

La present proposta no contempla els equips de mesura de les característiques del gas.

5.- DISSENY DEL PILOT. COMPONENTS.

El disseny del pilot aporta els següents **avantatges**:

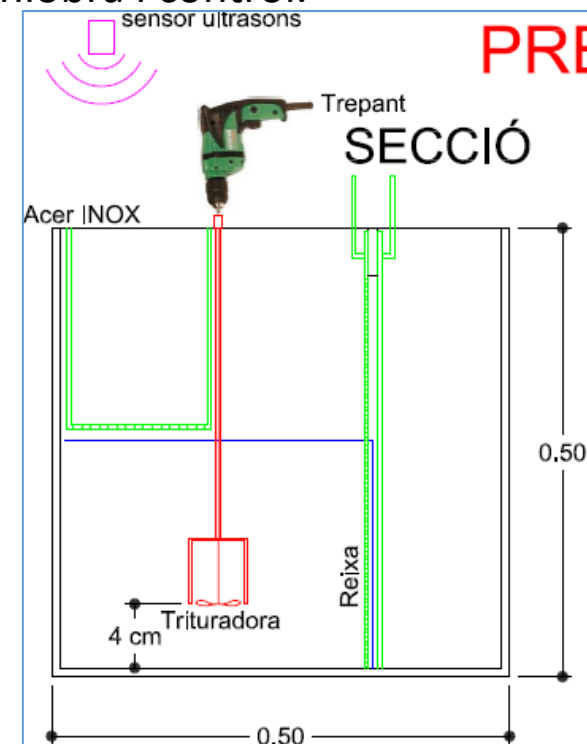
- **Facilitat d'ús.**
- **Captura de dades i generació d'històrics. Generació telemàtica d'alarmes.**
- **Fàcil modificació dels paràmetres d'operació.**
- **Possibilitat de treballar en una o dues etapes (o fases).**
- **Facilitat de transport.**
- **Adaptació a la funció acadèmica (investigació) i formativa.**
- **Baix cost d'inversió i d'explotació.**

5.- DISSENY DEL PILOT. COMPONENTS.

ALIMENTACIÓ I PRE-TRACTAMENT.

El sistema de pre-tractament (hidròlisis) disposa de:

- **Triturador.** El motor de gir és un trepant. Aquest fet li dona variabilitat en la potencia i facilitat de recanvi. Està connectat al quadre de maniobra i control.
- **Els sistemes de mesura són per volum. La imatge no mostra l'element real.**



5.- *DISSENY DEL PILOT. COMPONENTS.*

DIGESTOR.

El digestor és el cor de la instal·lació. Ha de ser un recipient estanc, amb un volum ocupat per la massa en digestió que correspon al temps de retenció de disseny, i un volum de cap, ocupat pel gas, suficient per acumular escumes que es produeixin i perquè aquestes no passin al circuit de gas.

El disseny es basa en un dipòsit de polietilè de 220 litres de capacitat màxima. Les mides són 1,00 metres d'alçada i un diàmetre màxim de 60 cm. La tanca assegura l'estanqueïtat del mateix. Mostra una bona resposta mecànica a l'augment de T^a per la calefacció del mateix.



**La imatge pot no correspondre amb l'element real.*

5.- DISSENY DEL PILOT. COMPONENTS.

DIGESTOR.

El digestor disposa de registres zenitals de $\varnothing 50\text{mm}$. per a les sondes de pH, REDOX i una reserva per a qualsevol altra. Es practicarà també un registre de $\varnothing 32\text{mm}$ per al pas del barrejador. La sortida del gas es farà amb una connexió de $\frac{1}{2}$ polçada femella. Disposarem també d'un orifici de $\varnothing 90\text{mm}$ per a la càrrega manual de substrat, i un darrer, de $\varnothing 50\text{mm}$. per a l'extracció automàtica del substrat.

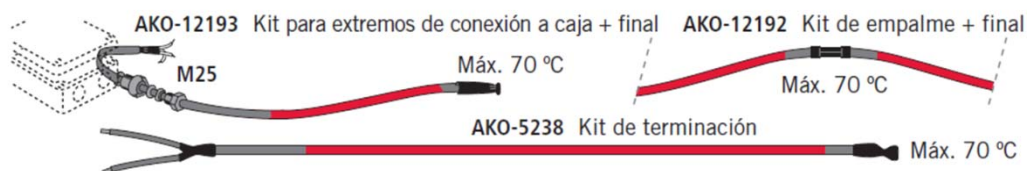


**La imatge pot no correspondre amb l'element real.*

5.- *DISSENY DEL PILOT. COMPONENTS.*

DIGESTOR. CALEFACCIÓ.

La part baixa/ central del dipòsit disposarà de calefacció. Aquesta es realitza amb cable calefactor elèctric paral·lel de 40W/m de potència. S'instal·len 10m del mateix, que proporcionen 400W totals, potencia suficient per assegurar el control de T^a desitjat.



L'aïllament tèrmic es realitza amb planxa de cautxú de 20mm. Aquesta no serà permanent, sinó que per facilitar el transport i instal·lació del sistema es pot instal·lar i desinstal·lar amb un sistema de velcro.



5.- *DISSENY DEL PILOT. COMPONENTS.*

DIGESTOR. BARREJA.

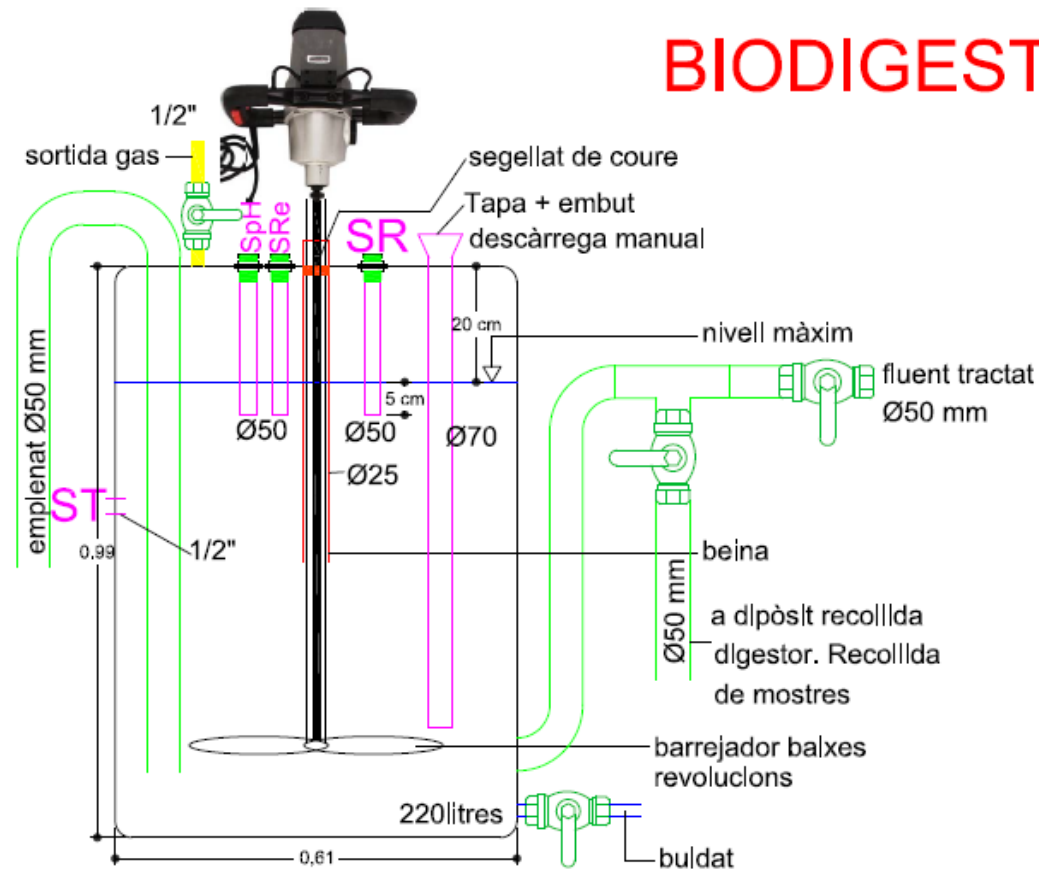
La barreja es realitza mitjançant un barrejador que disposa de variador de velocitat. Es limita el contingut màxim de digestat a una alçada de fins a 20cm del màxim del dipòsit per tal que les escumes de la fermentació no passin o obturin la sortida del gas. Aquesta alçada és també un factor limitant de la pressió de treball digestor. La recollida del digestat sortint del digestor (efluent) es realitza en un petit bidó, d'uns 20l de capacitat, de la manera més higiènica. Un bidó amb tap i nansa de reserva sempre ha d'estar disponible pel recanvi.



5.- DISSENY DEL PILOT. COMPONENTS.

DIGESTOR. ESQUEMA.

BIODIGESTOR



5.- *DISSENY DEL PILOT. COMPONENTS.*

GASÒMETRE.

El gasòmetre és un volum d'acumulació de gas que serveix per a cobrir el possible desfasament entre producció i consum. El material usual de fabricació és PVC o EPDM, goma flexible, i pot ser una unitat independent, la coberta del dipòsit d'efluent o bé la pròpia coberta del digestor.

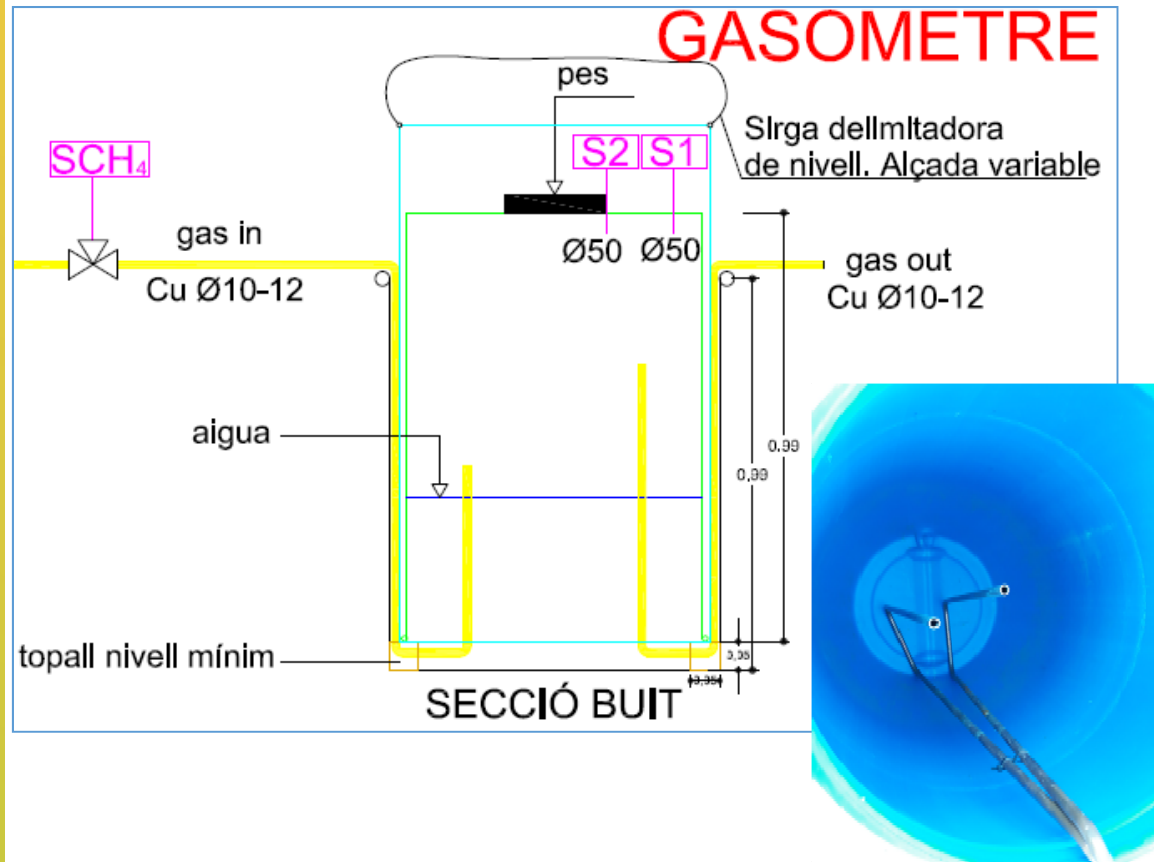
El gasòmetre del pilot disposa d'un sistema de coberta flotant. Consta de dos dipòsits de PE, un a l'interior de l'altre amb les boques invertides. El dipòsit de base te un volum de 200 litres, mentre que el dipòsit coberta o campana te un volum de 160 litres. La campana disposa d'una massa (pes) que te com a funció augmentar la pressió del gas. Donat que el volum de reserva de gas és limitat, s'ha dissenyat tots els elements de la planta per tal que puguin operar a una pressió de fins a 20mm.c.a.





5.- DISSENY DEL PILOT. COMPONENTS.

GASÒMETRE.



5.- *DISSENY DEL PILOT. COMPONENTS.*

TRACTAMENT DEL GAS.

La presència de compostos que poden provocar un deteriorament ràpid i important dels elements de motors i / o turbines, fa indispensable un condicionament del biogàs previ a la seva utilització com a combustible. Aquesta planta incorpora els elements necessaris per poder experimentar aquests tractaments. Es disposa un sistema sec i un altre humit.

Els objectius del pretractament seran:

- Eliminació de **CO, CO₂ i H₂S**.
- Filtrar el gas de compostos perjudicials per als sistemes de combustió del mateix: siloxans, aigua i partícules i compostos orgànics volàtils (COV 's).
- Poder realitzar probes de materials i/o barreges per al tractament del gas, obtenint resultats de quantitats necessàries per m³ de gas o per kg de H₂S eliminat per exemple o bé de les concentracions necessàries en el cas de les dissolucions o barreges.

5.- *DISSENY DEL PILOT. COMPONENTS.*

TRACTAMENT DEL GAS.

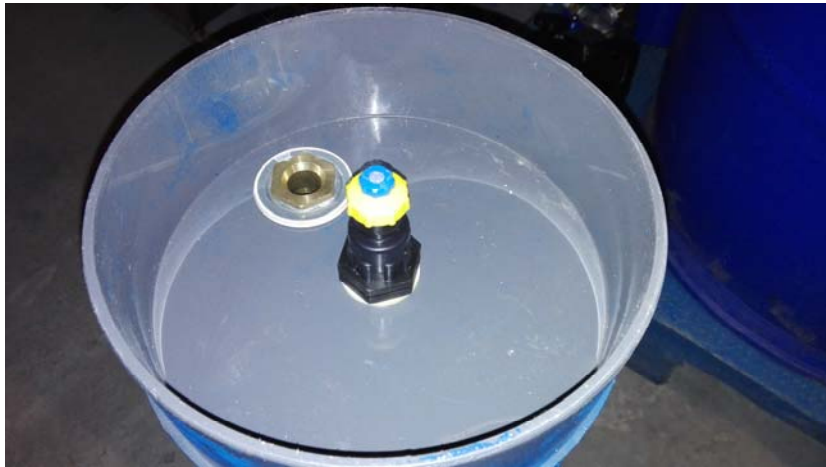
El pilot disposa de dos elements de tractament o filtrat diferenciats. El primer filtre és un **filtre “sec”**, on s’hi pot disposar materials “fèrrics” o similars. El segon és un **filtre “humit”**, un Scrubber. Aquest segon filtre ens permetrà experimentar amb diferents barreges de base aquosa.

El sistema de canonades de gas s’ha dissenyat de manera que el gas es pot mesurar qualitativament de 4 maneres diferents:

- Directament com s’obté del digestor.
- Després del filtrat sec.
- Després del filtrat humit.
- Després de ser filtrat en sèrie pel filtre sec i pel filtre humit.

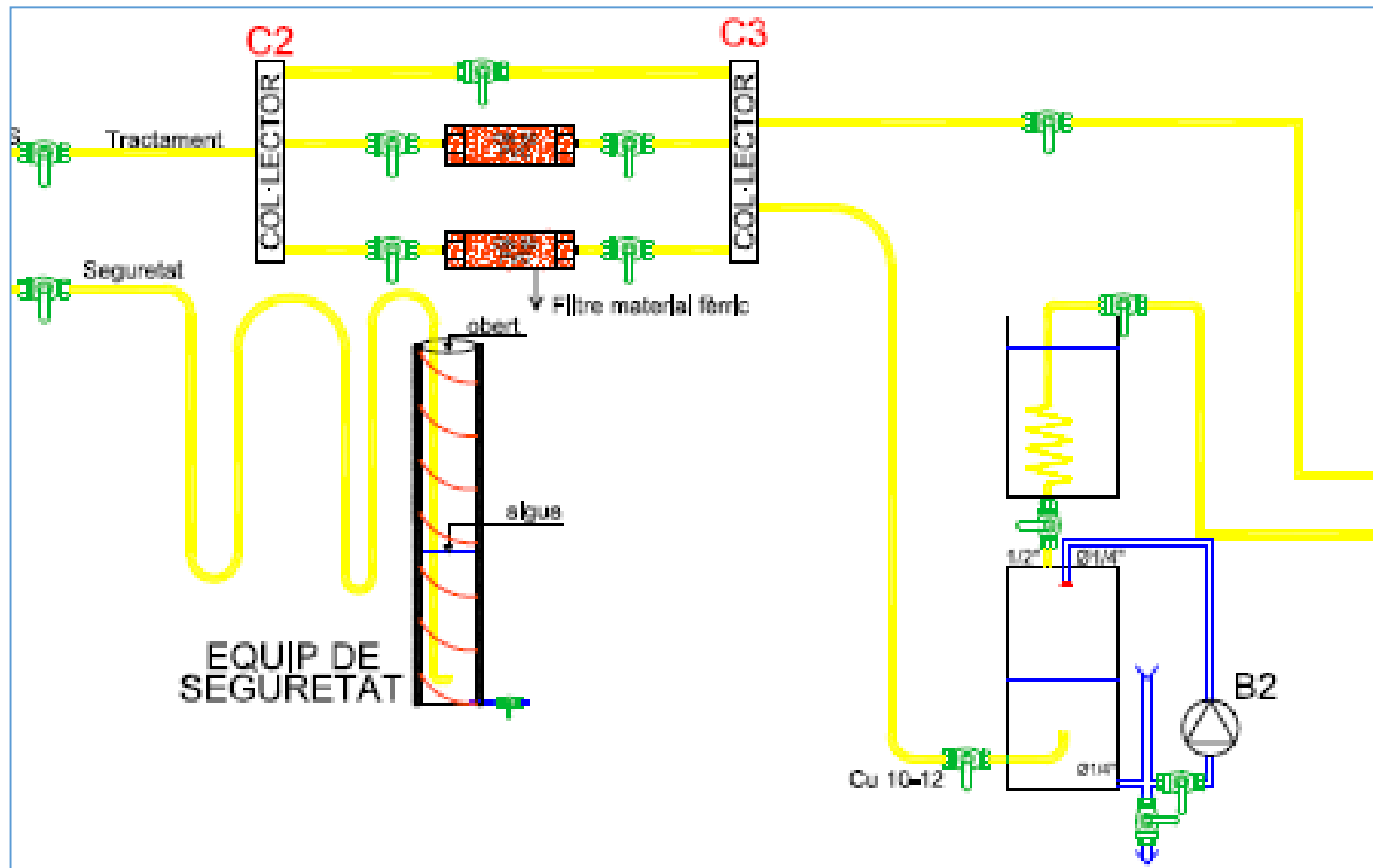


5.- DISSENY DEL PILOT. COMPONENTS.

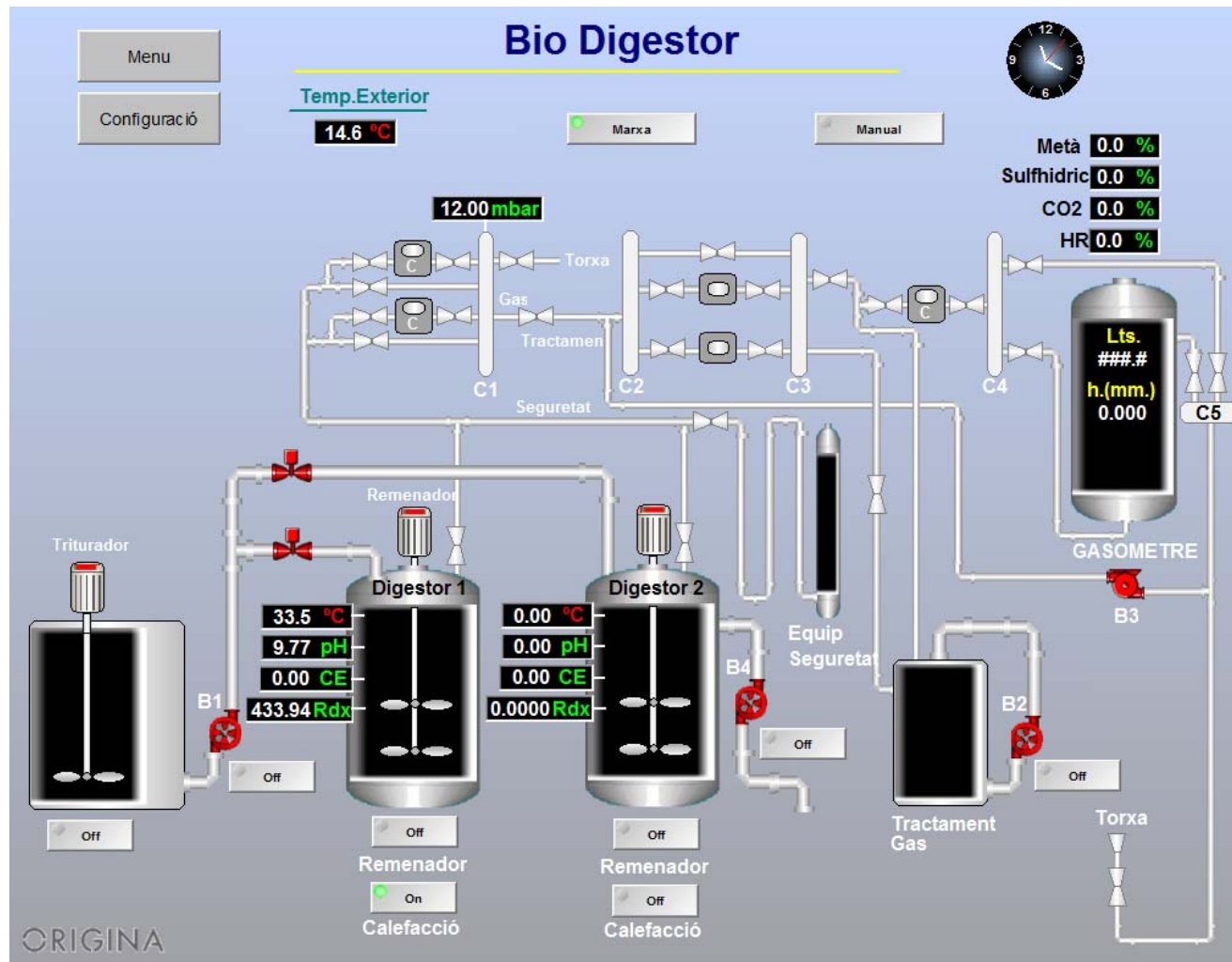




5.- DISSENY DEL PILOT. COMPONENTS.



6.- *DISSENY DEL PILOT. CONTROL.*

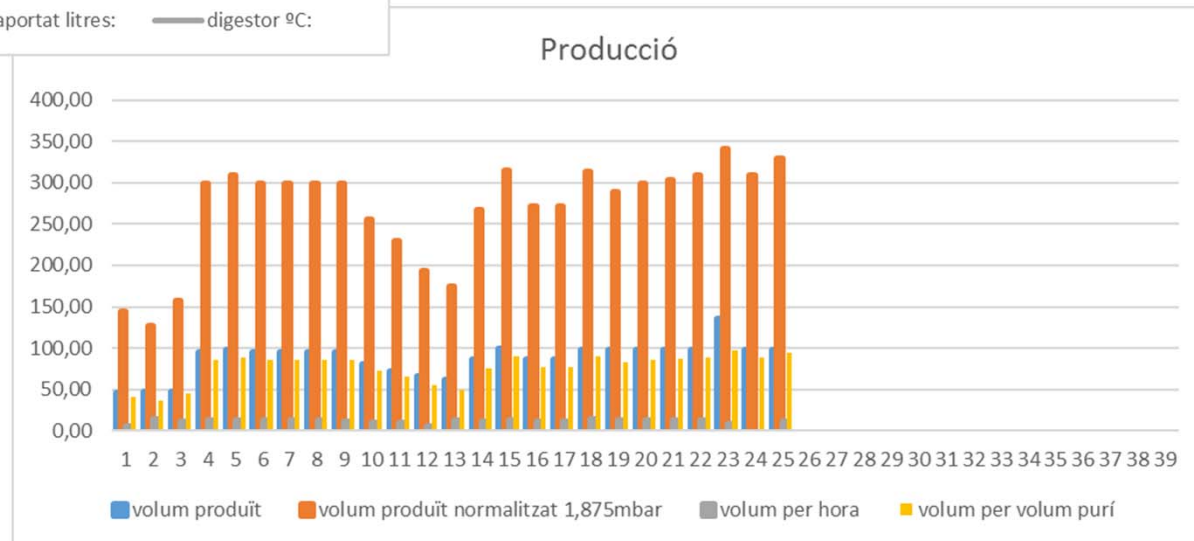
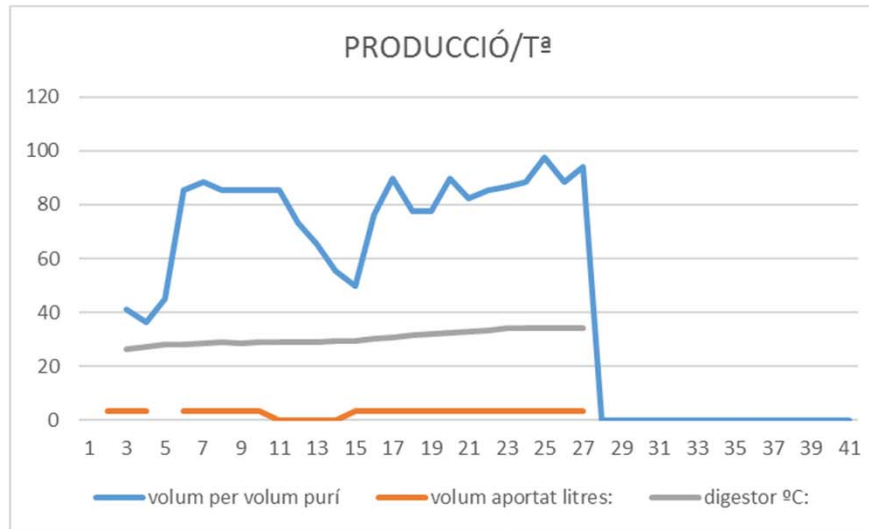




1r Saló del
Biogàs
i Tractament
de Purins



7.- EXEMPLE DE RESULTATS.





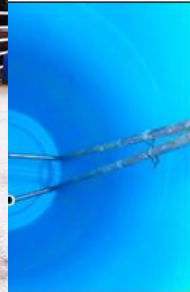
1r Saló del
Biogàs
i Tractament
de Purins



8.- OPERACIÓ DEL PILOT.



9.- *ACCESSORIS PER FER ARRENCADA.*



Interior gasòmetre

Montatge gasòmetre

Trituració



Matèria Primera Triturada

Emplenat aigua digestor

Vista general



1r Saló del
Biogàs
i Tractament
de Purins



ORIGINA
solucions energètiques

Sta. Magdalena 69,
25700 La Seu d'Urgell
www.pilotbiogas.com
www.originaenergia.com

